

**PERENCANAAN GEDUNG 4 LANTAI
SMA BHAKTI PRAJA DI SRAGEN DENGAN PRINSIP
DAKTAIL PENUH**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :
LUQMAN NASTA'IN
NIM : D 100 060 047
NIRM : 06 6 106 03010 5 0047

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN GEDUNG 4 LANTAI SMA BHAKTI PRAJA DI SRAGEN DENGAN PRINSIP DAKTAIL PENUH

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 27 Juli 2011

diajukan oleh :

LUQMAN NASTA'IN
NIM : D 100 060 047
NIRM : 06 6 106 03010 5 0047

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Abdul Rochman, M.T.
NIK : 610

Basuki, S.T., M.T.
NIK : 783

Anggota

Sugiatno, S.T
NIK : 650

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483

Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T.
NIK : 732



FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PERENCANAAN GEDUNG 4 LANTAI SMA BHAKTI PRAJA
DI SRAGEN DENGAN PRINSIP DAKTAIL PENUH**

Dan dimajukan untuk diuji pada tanggal **27 Juli 2011**, adalah hasil karya saya.

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin, atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, baik sengaja maupun tidak dengan ini saya menyatakan menarik Tugas Akhir yang saya ajukan sebagai hasil tulisan saya sendiri ini. Demikian untuk menjadikan periksa.

Surakarta, **4 Agustus 2011**
Yang membuat pernyataan

Luqman Nasta'in

Saksi-saksi :

Pembimbing Tugas Akhir
Merangkap anggota Dewan Penguji

Anggota Dewan Penguji

Ir. Abdul Rochman, M.T.

Basuki, S.T. M.T.

MOTTO

*“Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), Jika kamu orang beriman
(Qs Ali Imran: 139)*

*“Ya Allah, Tunjukilah kami jalan yang lurus, yaitu jalan orang-orang yang telah engkau anugerahkan kepada mereka, bukan mereka yang dimurkai dan bukan pula jalan mereka yang sesat”
(Q.S. Al-Fatihah 6-7)*

*“Ibu adalah sebuah kata yang harapan dan cinta, kata yang manis dan sayang keluar dari relung hati. Ibu adalah segalanya pelipur duka, harapan dikala sengsara dan kekuatan disaat tak berdaya. Dialah sumber cinta, belai kasih, simpati dan ampunan. Barang siapa kehilangan ibu, ia akan kehilangan suatu semangat yang senantiasa melimpahkan restu dan lingkungan.”
(Khalil Gibran)*

*“Sahabatku adalah kebutuhan jiwa yang mendapat imbangan, dialah ladang hati yang kau taburi dan kau pungut buahnya penuh rasa terima kasih.”
(Khalil Gibran)*

PERSEMBAHAN

Ayah dan Ibu adalah juara I tersenyum sedunia dalam menghadapi
segala cobaan dan rintangan,
tak pernah menyesal dan mengeluh, segala keringat, air mata
tercurahkan untukku.

Teruntuk : Ayah dan Ibu

Masih tersimpan didalam memori setiap nasehatmu
Nasehatmu tidak hanya kudengar tetapi sebagai inspirasi serta motivasi buat ananda
Ayah dan Ibu setiap petuahmu akan ku ingat selalu seiring detak jantungku
Ayah dan Ibu atas doamu ananda dapat menghadapi rintangan ini..
Maafkan ananda, ananda hanya bisa mengucapkan terima kasih..
Akan ananda ingat selalu, bahwa perjalanan ananda masih panjang

Teruntuk : kakakku

(mas Wahyudi n mbk Batniatul M.), (mas Budi C.W n mbk Nurul H.), (mas Waluyo n mbk Umy M.)
makasih banget buat kakakku atas doa dan semangatnya untuk aku,
sepesial buat mbk ZARAH:
bagaikan orang tua ku yang ke-3 setelah bapak ibu, makasih laptop, komputernya dll.
ngak lupa uang sakunya buat aku, ngak tau suatu saat aku bisa balas
atau tidak mbk, hanya doa buat mbk semoga sukses dunia akhirat dan di mudahkan
segala urusannya.

Teruntuk : Keluarga besarku. Terimakasih saudaraku semua.
Aku telah berusaha memberikan yang terbaik buat keluargaku
maafkan aku bapak ibu, hanya karya kecil ini yang bisa kupersembahkan
dalam 5 tahun ini,
tidak sebanding dengan yang dikeluarkan, tapi inilah awal dari semuanya.

Teruntuk : Ryna Rahayu (Ayu) S.Pd.

thanks🙏 ya udah nemenin aku dalam suka😊 n dukaku😭 selama ini,
do'a🙏 dan dukunganmu ke aku yang telah menuntun aku ke jalan yang sejauh ini
Semoqa kamu♥ adalah orang yang aku cari selama ini😊.

Teruntuk : Sahabat-sahabat Terbaikku, anak kos x4nia,

(awik, tato, totok,mail, nur, aan, dian, amin, pletot(cartur) n semuanya) .

Teman civil california club : (beny, wahab, puput, basori, dani, danang)

Teman-teman sipil dan arsitek angkatan 2006.

Inilah karyaku☐.Terimakasih atas motivasi dan do☐amu☐☐.

Tak ada yang bisa kuberikan selain ucapan terimakasih

➤ Allah S.W.T. yang telah meridhokan karya ini untukku.

➤ Dosen-dosen pembimbing TA, serta Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Teknik Sipil UMS.

➤ Teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian karyaku ini.

➤ Kakak-kakak dan adik-adik tingkat di jurusan Teknik Sipil UMS.

➤ SCORPIO Z 225 (AD 3325 WY) ♥ (AE 4593 JL)

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. Abdul Rochman, M.T., selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 4). Bapak Basuki, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping sekaligus sebagai Sekretaris Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 5). Bapak Sugiyatno, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan serta koreksi untuk kesempurnaan hasil Tugas Akhir ini.
- 6). Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 7). Bapak, Ibu, dan keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan kita semua.

- 8). Teman-teman civil 2006, terima kasih telah membantu menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
- 9). Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Juli 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR NOTASI.....	xxi
ABSTRAKSI.....	xxiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Perencanaan	2
C. Manfaat Perencanaan	2
D. Batasan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Umum	4
B. Daktilitas	5
1. Pengertian daktilitas	5
2. Perencanaan sendi plastis	5
C. Pembebanan Struktur	6
1. Kekuatan komponen struktur	6
2. Faktor beban.....	7
3. Faktor reduksi kekuatan	7
D. Beban Gempa.....	8
1. Faktor-faktor penentu beban gempa nominal	8

1a). Faktor respons gempa (C_I).....	8
1b). Faktor keutamaan gedung (I)	11
1c). Faktor reduksi gempa (R)	11
1d). Berat total gedung (W_t)	12
2. Beban geser dasar nominal statik ekuivalen(V).....	13
3. Beban gempa nominal statik ekuivalen (F_i)	14
4. Kontrol waktu getar alami gedung beraturan (T_1)	15

BAB III. LANDASAN TEORI..... 16

A. Perencanaan Struktur Atap Rangka Baja	16
1. Perencanaan gording	16
2. Perencanaan <i>sagrod</i>	18
3. Perencanaan kuda-kuda	18
3a). Batang tekan	18
3b). Batang tarik	19
4. Perencanaan sambungan	19
B. Perencanaan Struktur Plat Lantai dan Tangga	21
1. Perencanaan plat	21
1a). Persyaratan untuk perencanaan	21
1b). Perencanaan plat satu arah.....	22
1c). Perencanaan plat dua arah	24
1d). Langkah hitungan	26
2. Perencanaan tangga beton bertulang	30
2a). Sudut α atau kemiringan tangga.....	30
2b). Lebar tangga.....	31
2c). Ukuran anak tangga.....	31
2d). Berat anak tangga.....	31
C. Perencanaan Balok Dengan Sistem Daktilitas Penuh	32
1. Keadaan penampang balok untuk perencanaan	32
1a). Sistem hitungan beton pada keadaan “over-reinforced”	32

1b). Sistem hitungan beton pada keadaan “balanced”	32
1c). Sistem hitungan beton pada keadaan “under reinforced”	33
2. Momen perlu balok	33
D. Perencanaan Struktur Balok	34
1. Perhitungan tulangan memanjang balok	34
1a). Hitungan tulangan memanjang balok dengan tulangan tunggal.	34
1b). Hitungan tulangan memanjang balok dengan tulangan rangkap.	34
2. Perhitungan momen tersedia balok	37
2a). Momen tersedia balok tulangan tunggal.	37
2b). Momen tersedia balok tulangan rangkap.	37
3. Panjang penyaluran	41
3a). Panjang penyaluran tulangan deform tarik.	41
3b). Panjang penyaluran tulangan deform tekan.	42
3c). Panjang penyaluran tulangan kait standar (l_{dh}).	43
4. Perencanaan tulangan geser balok	44
E. Perencanaan Struktur Kolom	48
1. Perhitungan tulangan memanjang kolom.	48
2. Perhitungan tulangan geser/begel kolom	53
F. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	56
1. Perhitungan kekuatan tiang tunggal	56
1a). Perhitungan terhadap kekuatan tiang	56
1b). Tinjauan terhadap bahan lunak.	56
2. Perhitungan jumlah tiang dan daya dukung kelompok tiang	57
2a). Perhitungan jumlah tiang	57
2b). Perhitungan daya dukung kelompok tiang	58
3. Kontrol daya dukung maksimum tiang pancang	58
4. Kontrol tegangan geser dan penulangan <i>poer</i> pondasi	58

4a). Tegangan geser satu arah	58
4b). Tegangan geser dua arah(geser pons).....	59
4c). Perhitungan penulangan plat poer.....	60
4d). Perhitungan panjang penyaluran (L_d) poer pondasi.	61
4e). Kontrol kuat dukung pondasi $\overline{P_u}$	62
5. Perhitungan tulangan dan kontrol tegangan (beton dan baja) tiang.....	62
5a). Perhitungan tulangan memanjang tiang pancang	62
5b). Penulangan geser tiang pancang	65
6. Perencanaan sloof.....	72
6a). Perencanaan tulangan memanjang sloof	72
6b). Peencanaan tulangan geser sloof.....	72

BAB IV. PERENCANAAN STRUKTUR ATAP	73
A. Rencana Kuda-kuda	73
B. Mencari Panjang Batang Kuda-kuda	74
C. Perencanaan Gording	75
1. Data-data yang perencanaan	75
2. Perhitungan beban.....	76
3. Kontrol terhadap pembebanan pada gording baja profil... ..	78
3a). Kontrol penampang berubah bentuk	78
3b). Kontrol tegangan	78
3c). Kontrol lendutan.....	79
4. Perhitungan sagrod	80
D. Perencanaan Kuda-Kuda.....	81
1. Data-data perencanaan	81
2. Analisa pembebanan	81
2a). Akibat beban mati	81
2b). Akibat beban hidup	83
2c). Akibat beban angin	83
E. Validasi Hasil Sap 2000 Dengan Metode Ritter	87

F. Perencanaan Profil Kuda-Kuda.....	89
1. Batang atas	89
2. Batang bawah	90
3. Batang vertikal	91
4. Batang diagonal.....	93
G. Perencanaan Sambungan.....	95
1. Perhitungan jarak antar baut.....	95
2. Perhitungan jumlah baut	96
H. Perencanaan Sambungan Plat Kopel.....	100
1. Menentukan jumlah plat kopel.....	100
2. Kontrol kestabilan elemen profil batang	101
3. Menentukan ukuran plat kopel.....	101
4. Kontrol tegangan pada plat kopel.....	102
5. Kontrol kekuatan baut	103
I. Perencanaan Sambungan Plat Buhul.....	104

BAB V	PERENCANAAN PLAT DAN TANGGA	107
A. Perencanaan Plat Lantai		107
1. Analisis beban		107
2. Perhitungan momen plat lantai.....		109
3. Perhitungan tulangan plat lantai.....		110
3a). <i>Penulangan dan momen tersedia lapangan</i>		110
3b). <i>Penulangan dan momen tersedia tumpuan</i>		113
3c). <i>Panjang penyaluran tulangan</i>		119
B. Perencanaan Tangga.....		121
1. Analisis beban		122
2. Momen tangga.....		123
3. Perhitungan tulangan.....		125
3a). <i>Penulangan dan momen tersedia bordes</i>		125
3b). <i>Penulangan dan momen tersedia badan tangga</i>		131

BAB VI	ANALISIS BEBAN PADA PORTAL..	139
A.	Analisis Beban Gempa Pada Struktur Gedung	139
1.	Kontrol eksentrisitas gedung	140
1a).	<i>Pusat kekakuan</i>	140
1b).	<i>Pusat massa bangunan</i>	141
1c).	<i>Kontrol momen puntir</i>	142
2.	Perhitungan Beban Gempa	143
2a).	<i>Pembebanan pada struktur gedung</i>	143
2b).	<i>Analisis gaya geser akibat beban gempa</i>	146
B.	Analisis Beban Gravitasi Pada Struktur Gedung	148
 BAB VII	 PERENCANAAN STRUKTUR DENGAN SISTEM DAKTAIL	
	PENUH	160
A.	Kontrol Waktu Getar Gedung	160
B.	Perencanaan Balok	162
1.	Perencanaan tulangan memanjang balok	162
2.	Momen tersedia balok..	172
3.	Panjang penyaluran tulangan balok	182
4.	Perencanaan tulangan geser balok	183
5.	Tulangan torsi	190
C.	Perencanaan Kolom	192
1.	Arah sumbu x struktur gedung	192
1a).	<i>Perencanaan tulangan memanjang kolom</i>	192
2.	Perencanaan tulangan memanjang kolom	197
2a).	<i>Momen perlu arah x</i>	199
2b).	<i>Gaya aksial kolom arah x</i>	201
2c).	<i>Momen perlu arah y</i>	206
2d).	<i>Gaya aksial kolom arah y</i>	208
2e).	<i>Penulangan kolom</i>	212
3.	Perencanaan tulangan geser kolom	231
3a).	<i>Perhitungan gaya geser perlu kolom</i>	231

	<i>3b). Perhitungan tulangan begel kolom</i>	231
D.	Penulangan Joint	234
1.	Tulangan geser horisontal	234
2.	Tulangan geser vertikal	237
BAB VIII.	PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI	239
1.	Perhitungan tulangan dan kontrol tegangan (beton dan baja) tiang	240
2.	Perhitungan kekuatan tiang tunggal	246
3.	Perhitungan jumlah tiang dan daya dukung kelompok tiang	247
4.	Kontrol daya dukung maksimum tiap tiang	248
5.	Kontrol tegangan geser dan penulangan poer pondasi	251
6.	Panjang penyaluran tegangan tulangan	258
7.	Perencanaan sloof	259
BAB IX.	KESIMPULAN DAN SARAN	264
A.	Kesimpulan	264
B.	Saran	266

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Koefisien yang membatasi T_1 dari struktur gedung (SPKGUSBG - 2002)	9
Tabel II.2. Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan (SPKGUSBG – 2002)	11
Tabel II.3. Faktor reduksi gempa (SPKGUSBG - 2002)	12
Tabel II.4. Koefisien reduksi beban hidup (PPIUG-1983)	13
Tabel III.1. Besar momen dan panjang bagian tumpuan (SK SNI T-15-1991-03).....	23
Tabel III.2. Tebal minimum plat dan balok (SK SNI T-15-1991-03)	24
Tabel III.3. Perkiraan nilai rata-rata K_d menurut bahan tiang pada tanah granuler	56
Tabel IV.1. Panjang batang penyusun kuda-kuda utama	75
Tabel IV.2. Kombinasi momen perlu gording	77
Tabel IV.3. Beban total akibat beban mati	83
Tabel IV.4. Perhitungan kombinasi gaya-gaya batang.....	85
Tabel IV.5. Perbandingan hasil SAP 2000 dengan metode <i>Ritter</i>	88
Tabel IV.6. Jumlah baut pada masing-masing batang.....	96
Tabel V.1. Perhitungan momen perlu plat lantai	109
Tabel V.2. Tulangan dan momen tersedia plat lantai.....	118
Tabel V.3. Momen perlu pada struktur tangga	124
Tabel V.4. Tulangan dan momen tersedia struktur tangga	138
Tabel VI.1. Pusat massa lantai I-IV	142
Tabel VI.2. Distribusi gaya geser dasar horisontal akibat gempa sepanjang tinggi gedung.....	147
Tabel VII.1.a. Hitungan waktu getar gedung untuk portal as-C.....	161
Tabel VII.1.b. Hitungan waktu getar gedung untuk portal as-9	161
Tabel VII.2.a. Momen balok nomor 628 portal as-9	162
Tabel VII.2.b. Momen kombinasi balok nomor 628 portal as-9	163

Tabel VII.2.c. Gaya geser balok nomor 628 portal as-9.....	183
Tabel VII.2.d. Gaya geser kombinasi balok nomor 628 portal as-9.....	183
Tabel VII.2.e. Hasil hitungan gaya lintang (gaya geser) pada balok 628 portal As-9	183
Tabel VII.3.a. Momen kolom portal as-C lantai 1	192
Tabel VII.3.b. Kombinasi momen kolom portal as-C lantai 1	193
Tabel VII.3.c. Gaya aksial kolom portal as-C lantai 1	194
Tabel VII.3.d. Kombinasi gaya aksial kolom portal as-C lantai 1	195
Tabel VII.3.e. Gaya geser kolom portal as-C lantai 1.....	195
Tabel VII.3.f. Kombinasi gaya geser kolom portal as-C lantai 1	196
Tabel VII.4.a. Gaya dalam kolom K153 ujung atas portal as-C.....	199
Tabel VII.4.b. Gaya dalam kolom K153 ujung bawah portal as-C.....	199
Tabel VII.5.a. Gaya dalam kolom K153 ujung atas portal as-13.....	206
Tabel VII.5.b Gaya dalam kolom K153 ujung bawah portal as-13	206

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Lokasi pemasangan sendi plastis.....	6
Gambar II.2. Wilayah gempa indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun (SNI -1726-2002)	9
Gambar II.3. Respons Spektrum Gempa Rencana(SNI -1726-2002)....	10
Gambar III.1. Bagan alir perencanaan gording.....	17
Gambar III.2. Pembebanan pada <i>sagrod</i>	18
Gambar III.3. Empat kemungkinan putus pada sambungan baut pada plat ...	20
Gambar III.4. Bagan alir perencanaan sambungan dengan baut.....	21
Gambar III.5. Momen lentur pada plat satu arah	23
Gambar III.6. Plat dua arah.....	24
Gambar III.7. Penyaluran beban ke tumpuan plat dua arah (wang, 1989)	25
Gambar III.8. Bagan alir perhitungan plat	28
Gambar III.9. Bagan alir perhitungan momen tersedia plat.....	30
Gambar III.10. Bagan alir perhitungan tulangan memanjang balok.....	36
Gambar III.11. Bagan alir perhitungan momen tersedia balok tulangan tunggal.....	39
Gambar III.12. Bagan alir perhitungan momen tersedia balok tulangan rangkap	40
Gambar III.13. Persyaratan factor pengali K_1 dan K_2	42
Gambar III.14. Pelindung beton pada perpanjangan kait.....	44
Gambar III.15. Gaya geser perlu balok.....	45
Gambar III.16. Bagan alir perhitungan tulangan geser balok	47
Gambar III.17. Sket diagram interaksi kolom.....	50
Gambar III.18. Bagan alir perhitungan tulangan memanjang kolom	52
Gambar III.19. Bagan alir perhitungan tulangan geser kolom.....	55
Gambar III.20. Tegangan geser satu arah	58
Gambar III.21. Tegangan geser dua arah.....	59
Gambar III.22. Diagram tegangan regangan pada <i>poer</i>	60

Gambar III.23.	Gaya dalam pada pengangkatan dua titik.....	62
Gambar III.24.	Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	63
Gambar III.25.	Bagan alir daya dukung tiang pancang	67
Gambar III.26.	Bagan alir gaya tiang.....	68
Gambar III.27.	Kontrol tegangan geser <i>poer</i>	69
Gambar III.28.	Perhitungan penulangan plat <i>poer</i>	70
Gambar III.29.	Perhitungan penulangan geser pancang	71
Gambar IV.1.	Denah atap kuda-kuda.....	73
Gambar IV.2.	Bentuk kuda-kuda utama.....	74
Gambar IV.3.	Pembebanan pada <i>sagrod</i>	80
Gambar IV.4.	Pembebanan akibat beban mati.....	82
Gambar IV.5.	Pembebanan akibat angin kiri	84
Gambar IV.6.	Pembebanan akibat angin kanan	85
Gambar IV.7.	Pembebanan pada metode <i>Ritter</i>	87
Gambar IV.8.	Pemasangan baut satu baris.....	95
Gambar IV.9.	Perencanaan sambungan plat buhul X	104
Gambar IV.10	Perencanaan sambungan plat buhul H	105
Gambar V.1.	Denah plat atap 1- 4	107
Gambar V.2.	Perencanaan tangga utama	121
Gambar V.3.	Sistem perletakan dan bidang momen struktur tangga	124
Gambar VI.1.	Denah pemberian nama as-portal.....	140
Gambar VI.2.	Area pusat massa lantai IV	142
Gambar VI.3.	Denah pemberian nama as-portal.....	143
Gambar VI.4.	Pola garis leleh untuk plat persegi	148
Gambar VI.5.	Distribusi pembebanan tipe segitiga	148
Gambar VI.6.	Notasi As dan balok pada struktur gedung	149
Gambar VI.7.	Distribusi pembebanan pada as-A	150
Gambar VI.8	Distribusi pembebanan pada as-B.....	150
Gambar VI.9	Distribusi pembebanan pada as-C.....	151
Gambar VI.10	Distribusi pembebanan pada as-D.....	152
Gambar VI.11	Distribusi pembebanan pada as-E.....	152

Gambar VI.12	Distribusi pembebanan pada as-1 dan as-13	153
Gambar VI.13	Distribusi pembebanan pada as-2 dan as-12	154
Gambar VI.14	Distribusi pembebanan pada as-3, as-5, as-9 dan as-11	155
Gambar VI.15	Distribusi pembebanan pada as-4 dan as-10	156
Gambar VI.16	Distribusi pembebanan pada as-6 dan as-8	157
Gambar VI.17	Distribusi pembebanan pada as-7	158
Gambar VII.1.	Gaya geser perlu balok 628 portal as-9.....	184
Gambar VII.2.	Pemasangan tulangan geser balok nomor 628 portal as-9	191
Gambar VII.3.	Posisi kolom 153 Portal as-C	197
Gambar VII.4.	Posisi kolom 153 Portal as-13.....	205
Gambar VII.5.	Tulangan longitudinal kolom K153 arah x	221
Gambar VII.6.	Tulangan longitudinal kolom K153 arah y	229
Gambar VII.7.	Tulangan longitudinal kolom K153 arah x dan y	230
Gambar VII.8.	Penulangan kolom 153 portal as-C	233
Gambar VII.9.	Buhul 192 portal as-13	234
Gambar VII.10.	Buhul 192 portal as-C.....	235
Gambar VII.11.	Tulangan joint pada penampang buhul.....	238
Gambar VIII.1.	Struktur pondasi	239
Gambar VIII.2.	Gaya dalam pada pengangkatan dua titik.....	240
Gambar VIII.3.	Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	241
Gambar VIII.4.	Tulangan memanjang tiang pancang.....	244
Gambar VIII.5.	Penulangan geser tiang pancang	245
Gambar VIII.6.	Penampang tiang pancang.....	248
Gambar VIII.7.	Tegangan geser 1 arah.....	252
Gambar VIII.8.	Tegangan geser 2 arah.....	253
Gambar VIII.9.	Acuan momen <i>poer</i> pondasi.....	254
Gambar VIII.10.	Penulangan pondasi tiang pancang.....	258
Gambar VIII.11.	Penulangan <i>sloof</i>	259
Gambar VIII.12.	Tulangan terpasang <i>sloof</i> ujung.....	261
Gambar VIII.13.	Tulangan terpasang <i>sloof</i> lapangan	262
Gambar VIII.14.	Penulangan geser <i>sloof</i>	263

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I.1	Lembar Soal Tugas Akhir
Lampiran II.1	Lembar Konsultasi
Lampiran III.1	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-A
Lampiran III.2	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-C
Lampiran III.3	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-1
Lampiran III.4	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok portal as-9
Lampiran III.5	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada kolom portal as-C
Lampiran III.6	Gaya-gaya dalam yang bekerja pada kolom portal as-13
Lampiran IV.1	Data Sondir tanah
Lampiran V.1	Gambar rencana

PERENCANAAN GEDUNG 4 LANTAI SMA BHAKTI PRAJA DI SRAGEN DENGAN PRINSIP DAKTAIL PENUH

ABSTRAKSI

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan gedung sekolah dengan 4 lantai. Perencanaan ini dibatasi pada perencanaan elemen struktur dari gedung, yaitu struktur atap (kuda-kuda baja), plat lantai, tangga, struktur beton bertulang (balok dan kolom) dan pondasi. Sistem perencanaan gedung perkantoran ini menggunakan prinsip perencanaan *daktail* penuh. Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk mendapatkan hasil hitungan struktur bangunan gedung sekolah dengan 4 lantai tahan gempa yang berlokasi di Sragen sesuai dengan prinsip *daktail* penuh. Struktur gedung sekolah di Sragen termasuk dalam wilayah gempa 3. Perencanaan gedung sekolah ini menggunakan peraturan yang digunakan sebagai acuan. Peraturan yang dipakai meliputi PPPURG (SNI-03-1727-1989) untuk merencanakan pembebanan gedung, SPKGUSBG (SNI-1726-2002) untuk mencari gaya geser akibat gempa gedung. Perhitungan struktur beton untuk gedung didasarkan pada metode SK SNI-03-2847-2002. PPIUG 1983, digunakan sebagai acuan untuk menentukan besarnya beban suatu material terhadap gedung. Adapun PBI 1971 digunakan untuk merencanakan plat. Mutu bahan yang digunakan untuk struktur gedung sebesar $f'_c = 25$ MPa, BJTD $f_y = 390$ Mpa, dan BJTP $f_y = 240$ MPa. Analisis perhitungan struktur gedung menggunakan bantuan program SAP 2000 versi 10, *Microsoft excel* 2007, program tersebut digunakan untuk mempercepat perhitungan dan mendapat hasil yang akurat. Penggambaran menggunakan program Autocad 2007.

Hasil yang diperoleh berupa kebutuhan dimensi dan tulangan yang diperlukan pada perencanaan gedung adalah sebagai berikut :

- 1). Rangka atap digunakan rangka profil dobel \perp 20.30.3, \perp 30.45.3, \perp 40.80.4 dan \perp 50.100.6, dan gording menggunakan profil kanal C 125 x 50 x 20 x 4,5
- 2). Perencanaan plat lantai 1 - 4 diperoleh tebal plat 120 mm, dengan tulangan pokok diameter 10 mm dan tulangan bagi menggunakan diameter 6 mm.
- 3). Struktur tangga tangga yang digunakan dengan tebal plat tangga adalah 12 cm. Penulangan tangga dan bordes digunakan tulangan pokok 10 mm dan tulangan bagi 6 mm.
- 4). Balok menggunakan dimensi 400/600 mm dengan diameter tulangan pokok 19 mm dan tulangan geser 2dp10. Kolom menggunakan dimensi 500/500 mm dengan diameter tulangan pokok 22 mm dan tulangan geser 2dp10.
- 5). Pondasi menggunakan dimensi *poer* dengan ukuran $(3,5 \times 3,5)$ m² dengan tebal 1 m, sedangkan tiang pancang dengan dimensi 350/350 mm dipancang sampai kedalaman 4 m.

Kata kunci : *perencanaan, daktilitas penuh, SAP 2000, Autocad 2007.*